

## The Delphion Integrated View: INPADOC Record

Get Now: ☒ [PDF](#) | [File History](#) | [Other choices](#)

Tools: Add to Work File: Create new Work File


View: Jump to: [Abstract](#) ☐ Go to: [Derwent](#)
☒ [Email this to a friend](#)

Title: **FR2230444B1:**

Derwent Title: Multi-station turret head for machine tool - has built in automatic speed change operated as turret indexes ([Derwent Record](#))

Country: **FR France**

Kind: **B1 Patent of Invention (Second Publication)** (See also: [FR2230444A1](#))

Inventor: see Assignee

Assignee: **GILLE FILS OUTILLAGE GL PRECISIO France**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)


High Resolution

Published / Filed: **1976-04-23 / 1973-05-22**

Application Number: **FR1973007318560**

IPC Code: Advanced: [B23B 39/20](#); [B23Q 5/14](#);  
Core: [B23B 39/00](#); [B23Q 5/00](#);  
IPC-7: [B23B 47/30](#);

ECLA Code: None

Priority Number: 1973-05-22 **FR1973007318560**

INPADOC Legal Status: None **Get Now:** [Family Legal Status Report](#)

Family:

PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">FR2230444B1</a>	1976-04-23	1973-05-22	
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">FR2230444A1</a>	1974-12-20	1973-05-22	
2 family members shown above				

Other Abstract Info: None


[Nominate this for the Gallery...](#)


## Derwent Record

[✉ Email this to a friend](#)

View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)

Tools: Add to Work File: Create new Work File ☐ [Add](#)

🔍 Derwent Title: **Multi-station turret head for machine tool - has built in automatic speed change operated as turret indexes**

🔍 Assignee: **OUTILLAGE GEN PRECISION Non-standard company**

🔍 Inventor: **None**

🔍 Accession/

Update:

🔍 IPC Code: **B23B 47/30 ;**

🔍 Derwent Classes: **P54;**

🔍 Family: **PDF Patent Pub. Date Derwent Update Pages Language IPC Code**  
**FR2230444A \* 1975-01-24 197511 French B23B 39/00**  
 .....

🔍 INPADOC [Show legal status actions](#)  
 Legal Status:

🔍 Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
FR1973000018560	1973-05-22	

🔍 Title Terms: **MULTI STATION TURRET HEAD MACHINE TOOL BUILD AUTOMATIC SPEED CHANGE OPERATE TURRET INDEX**

[Pricing](#) [Current charges](#)

**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①⑪ N° de publication :

(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction).

**2.230.444**

②① N° d'enregistrement national :

(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**73.18560**

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

②② Date de dépôt ..... 22 mai 1973, à 15 h 57 mn.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 51 du 20-12-1974.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) B 23 b 47/30.

⑦① Déposant : Société dite : OUTILLAGE GÉNÉRAL DE PRÉCISION L. GILLE ET FILS,  
résidant en France.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Madeuf, Ingénieurs-Conseils.

⑤④ Tête d'usinage à tourelle porte-outil et à changement de vitesses automatique.

⑦② Invention de :

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle :

La présente invention est relative aux têtes d'usinage pour machines-outils diverses et elle concerne plus particulièrement les têtes à porte-outil multiples montés ou portés par une tourelle mobile de sélection.

5 Les têtes d'usinage du type ci-dessus comportent un corps délimitant un tourillon généralement déporté ou décalé par rapport à la direction de travail et supportant une tourelle mobile munie de n porte-outil susceptibles d'être amenés sélectivement dans une position de travail dans laquelle ils sont  
10 accouplés à un arbre d'entraînement en rotation. Une telle disposition réduit les temps morts de changement d'outil et permet, par conséquent, d'augmenter le rendement sans pour autant accroître la charge imposée au personnel exécutant.

La mise en oeuvre d'une tête d'usinage comme rappelée  
15 ci-dessus pose un problème pratique tenant au fait qu'il n'est pas possible d'utiliser une même vitesse de rotation pour l'ensemble des outils qui présentent bien entendu des caractéristiques différentes. Il en résulte l'obligation de pouvoir disposer  
20 d'un mécanisme de changement de vitesses interposé entre l'organe moteur d'entraînement et l'outil placé en position de travail.

Depuis longtemps déjà, on dote les machines-outils de mécanismes de changement de vitesses qui sont commandés, en fonction des paramètres de l'opération d'usinage à exécuter, par  
25 l'opérateur chargé de la conduite de la machine. De telles dispositions permettent de résoudre le problème sur le plan théorique mais sont la cause sur le plan pratique de complications et incidents qui n'ont pas encore été résolus jusqu'à ce jour.

Par exemple, dans le cas particulier d'usinage de  
30 pièces d'ouvrages compliquées mais de petite série, il est nécessaire de faire intervenir de fréquents changements d'outils par déplacement de la tourelle mobile. On constate alors que l'opérateur chargé de la conduite de la machine oublie de régler le rapport de vitesse de rotation en correspondance de  
35 l'outil ou procède à une telle opération, mais choisit un rapport d'entraînement ou de vitesse de rotation non adapté à l'outil. Il en résulte bien évidemment des ruptures d'outil et ou/des opérations d'usinage ne répondant pas aux tolérances ou aux qualités recherchées.

La présente invention vise à résoudre ce problème en créant, une tête d'usinage à porte-outil multiples conçue de façon telle, qu'à partir d'un programme pré-établi en correspondance avec les caractéristiques des outils adaptés, il devient possible d'obtenir pour chaque outil placé en position de travail la sélection automatique de la vitesse d'entraînement lui correspondant sans astreindre l'opérateur à une manoeuvre particulière indépendante, nécessitant une phase de recherche et de manipulation.

Conformément à l'invention, la tête d'usinage est caractérisée en ce que le corps délimite une cavité contenant un dispositif de changement de vitesses à trains d'engrenages comprenant en outre, d'une part, un pignon d'entrée engrénant en permanence avec un pignon complémentaire entraîné en rotation par l'arbre d'entraînement principal et, d'autre part, un pignon de sortie en prise avec un pignon complémentaire solidaire d'un canon tubulaire tournant faisant partie d'un dispositif hydro-mécanique d'accouplement logé dans la tête et comprenant un transformateur d'énergie hydraulique comportant au moins un organe mobile à rappel élastique associé à une broche secondaire polygonale d'accouplement guidée dans le canon tournant pour pénétrer dans l'embout polygonal du porte-outil amené en position de travail par la rotation de la tourelle qui est munie pour chaque porte-outil, d'un organe de commande individuel amovible chargé d'actionner, de façon conjuguée à l'indexage de la tourelle, un sélecteur des différents rapports de démultiplication du dispositif de changement de vitesses.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée à titre d'exemple non limitatif, aux dessins annexés.

La fig. 1 est une coupe-élévation de la tête d'usinage conforme à l'invention.

La fig. 2 est une coupe prise sensiblement suivant la ligne II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une coupe transversale prise selon la ligne III-III de la fig. 1.

La fig. 4 est une coupe partielle prise à plus grande échelle selon la ligne IV-IV de la fig. 1.

La fig. 5 est une vue en plan partielle prise sensiblement suivant la ligne V-V de la fig. 1.

5 Les fig. 6 à 9 sont des élévations latérales illustrant à plus grande échelle différents éléments constitutifs de la tête.

La tête d'usinage selon l'invention est destinée à être entraînée par l'arbre principal 1 d'une machine-outil quelconque, telle qu'une perceuse, comprenant, comme représenté à 10 la fig. 1, une colonne de guidage fixe 2 contenant un fût 3, mobile axialement, entourant concentriquement l'arbre principal 1.

La tête d'usinage comprend un corps 4 délimitant un logement 5 fermé par un flasque 6 sur lequel est fixée une bride 7 destinée au montage et à la suspension de la tête sur le 15 fût mobile 3 par l'intermédiaire d'une noix double 8. Le corps 4 forme à l'opposé de la bride 7 un tourillon 9 dont l'axe géométrique fait un angle de  $45^\circ$  avec l'alignement vertical de l'arbre d'entraînement principal 1. Le tourillon 9 comporte un coussinet 10 pour le centrage et le support d'une tourelle annulaire 20 mobile 11 munie d'un palier lisse 12 et immobilisée axialement sur le tourillon 9 par une plaque d'arrêt 13. Cette dernière peut être associée à des cales d'épaisseur pour ajuster la tolérance ou le jeu entre une garniture annulaire 14 portée par la 25 tourelle 11 et une bague épaulée 15 garnissant un rebord annulaire 16 formé par le corps 4.

La tourelle 11 délimite dans sa partie annulaire concentrique au tourillon 9 n cages 17 à paliers multiples, par 30 exemple au nombre de six, également réparties angulairement. Chaque cage 17 supporte un porte-outil 18 maintenu par deux roulements de centrage 19 et par un roulement de butée 20. Chaque arbre porte-outil 18 est immobilisé axialement dans la cage 17 par l'intermédiaire d'une plaque d'arrêt 21 associée à une bague d'étanchéité. Chaque cage 17 est pratiquée dans la tourelle 35 le 11 selon une direction faisant un angle de  $45^\circ$  par rapport à l'axe du tourillon 9, de manière que chaque porte-outil puisse être placé sélectivement, après rotation de la tourelle 11, en alignement avec l'axe géométrique de l'arbre d'entraînement principal 1.

Bien que cela ne soit pas représenté, la sélection de la position d'alignement de chaque porte-outil 18, c'est-à-dire l'indexage sélectif en position de travail, est déterminée par des verrous élastiques interposés entre la tourelle 11 et le corps 4.

La tête d'usinage contient intérieurement un dispositif hydro-mécanique 22 d'accouplement entre l'arbre principal 1 et le porte-outil 18 placé en position de travail. Le dispositif d'accouplement hydro-mécanique 22 comprend un noyau annulaire 23 immobilisé dans le logement 5 en appui contre le fond 24 de ce dernier. Le noyau 23 délimite dans son épaisseur trois cylindres 25 (Fig. 2), équidistants angulairement, ouvrant dans trois saignées 26 assurant le guidage des branches 27 d'une enveloppe tubulaire 28 engagée dans l'alésage central du noyau 23. Chaque cylindre 25 contient un piston 29 prolongé par une queue 30 solidaire de la branche 27 correspondante et traversant la saignée 26 au-delà de laquelle elle est guidée dans une fourrure portée par un couvercle 31 fixé sur le noyau 23. Le couvercle 31 est muni d'un roulement pour le support et le centrage d'un canon polygonal 32 qui traverse une cavité 33 ménagée dans le flasque 6 sur un diamètre supérieur au lieu géométrique commun des queues 30. La cavité 33 contient également une bague de centrage 34 munie d'un roulement assurant le guidage du canon 32 dans lequel est engagée une broche principale polygonale 35 maintenue en relation de rotation avec l'arbre d'entraînement principal 1.

Un ressort hélicoïdal 36 travaillant à la compression est interposé entre le couvercle 31 et une coupelle d'appui 37 associée à un roulement de centrage monté dans l'enveloppe 28 pour supporter une broche secondaire d'accouplement 38 à section polygonale, libre de coulisser dans un canon polygonal complémentaire 39 centré et porté par des roulements dans le noyau 23 et dans le corps 4. La longueur de la broche secondaire 38 est calculée pour que, dans la position stable représentée à la fig. 1, elle fasse saillie extérieurement au corps 4 pour pénétrer dans un embout polygonal complémentaire 40 formé par le porte-outil 18 maintenu par la tourelle 11 en alignement avec l'axe de l'arbre d'entraînement principal 1.

Bien que cela ne soit pas représenté, les cylindres 25 communiquent avec une source de production ou de distribution

d'énergie hydraulique ou pneumatique par l'intermédiaire d'un distributeur asservi au déplacement de la tête d'usinage à partir de sa position de repos dans laquelle la bride 7 est par exemple en contact avec une collerette de butée 41 solidaire de la colonne de guidage fixe 2.

Le dispositif d'accouplement hydro-mécanique 22 est associé à un dispositif de changement de vitesses 42 qui est disposé dans une cavité 43 délimitée dans le corps 4 de façon sécante au logement 5 (Fig. 1 à 3). Le dispositif de changement de vitesses 42 comprend un arbre principal tubulaire 44 porté par des roulements 45 et 46 montés dans le flasque 6 et dans le corps 4. L'arbre 44 traverse la cavité 43 selon une direction parallèle à celle de l'arbre principal d'entraînement 1. L'arbre 44 supporte à sa partie haute un pignon double 47 immobilisé axialement mais libre de tourner et formant deux couronnes dentées 48 et 49 de diamètres différents. La couronne 48 de plus grand diamètre, qui constitue le pignon d'entrée du dispositif de changement de vitesses 42, est disposé dans la cavité 43 pour engrèner en permanence avec un pignon complémentaire 50 de même diamètre, rapporté sur le canon polygonal 32 par des goupilles de cisaillement 50a. L'arbre tubulaire 44 supporte également sous le pignon double 47 un second pignon double 51 formant deux couronnes dentées 52 et 53 de diamètres différents. Le pignon double 51 est immobilisé axialement mais libre de tourner sur l'arbre 44 qui supporte également deux pignons simples 54 et 55 calés axialement mais libres de tourner. Un pignon de sortie 56 rendu solidaire de l'arbre 44 engrène avec un pignon complémentaire 57 de même diamètre formé par ou rapporté sur le canon 39.

Le dispositif de changement de vitesses 42 comprend également un arbre secondaire 58 qui est porté par le flasque 6 et le corps 4, de manière à s'étendre parallèlement mais latéralement à l'arbre principal 44 par rapport à l'axe géométrique des broches principale 35 et secondaire 38. L'arbre secondaire 58 supporte deux étages de démultiplication constitués par un pignon double 59 et par un pignon triple 60 immobilisés axialement mais libres de tourner sur l'arbre 58. Le pignon double 59 comporte, d'une part, une couronne dentée 61 de plus grand diamètre que la couronne 49 avec laquelle elle engrène et, d'autre



part, une seconde couronne dentée 62 de même diamètre que la couronne 52 avec laquelle elle engrène. Le pignon triple 60 forme trois couronnes dentées 63 - 64 et 65 engrénant simultanément respectivement avec la couronne 53 et les pignons simples 54 et 55 par rapport auxquels elles présentent un diamètre supérieur, un diamètre égal et un diamètre inférieur.

Le dispositif de changement de vitesses 42 est associé à un sélecteur de vitesses 66 comprenant un demi-arbre 67 susceptible de coulisser dans la partie inférieure de l'arbre tubulaire principal 44. Le demi-arbre 67 supporte une tige 68 portée par des roulements de guidage en rotation et s'étendant à l'intérieur de l'arbre principal tubulaire 44 pour constituer un élément de commande sélective de mécanismes d'accouplement identiques 69 prévus respectivement au niveau de chacun des pignons de l'arbre tubulaire principal 44.

Comme cela ressort de la fig. 4, chaque mécanisme 69 est constitué par des billes 70, par exemple au nombre de trois, logées dans des lumières 71 radiales, équidistantes, pratiquées dans l'arbre principal tubulaire 44. Les lumières 71 présentent une largeur égale au jeu près au diamètre des billes 70 qui sont choisies pour être placées en position d'effacement total par rapport à la face périphérique extérieure de l'arbre tubulaire principal 44 lorsqu'elles sont en appui contre la face périphérique de la tige de sélection 68. Les billes 70 sont destinées à coopérer avec des encoches 72 prévues dans la face interne du pignon correspondant en un même nombre que celui des lumières 71. Chaque encoche 72 présente deux bords latéraux 73 convergeant en direction d'un fond 74 situé à une profondeur égale à la mesure dont fait saillie chaque bille 70 à l'intérieur de l'arbre tubulaire principal 44 lorsqu'elle occupe la position d'effacement total par rapport à la face périphérique extérieure.

La tige de sélection 68 comporte, pour coopérer avec les mécanismes d'accouplement 69, deux bossages annulaires 75 et 76 en forme d'olive constituant simultanément des portées cylindriques de guidage coulisant dans l'arbre tubulaire 44. La distance axiale séparant les bossages ou olives 75 et 76 est déterminée pour ce que ces bossages soient placés de part et d'autre des mécanismes d'accouplement 69 des pignons 54 et 51, lorsque le sélecteur 66 occupe une position stable hors service

définie par un système élastique accordé 67<sub>a</sub>, associé au demi-arbre de commande 67. La fig. 3 montre que le système élastique accordé 67<sub>a</sub> comprend de part et d'autre du demi-arbre 67, deux guides tubulaires 77 et 78 présentant dans leurs génératrices en regard, deux fenêtres 79 et 80 traversées par les parties terminales 81 et 82 d'un doigt engagé à travers le demi-arbre 67. Chaque guide 77 ou 78 contient deux organes élastiques 83 ou 84, par exemple, constitués par des ressorts hélicoïdaux antagonistes, travaillant à la compression et poussant deux coupelles 85 ou 86 en appui de part et d'autre de la partie 81 ou 82 interne au guide.

Dans la position représentée aux fig. 1 et 3, le sélecteur 66 est maintenu par le système élastique accordé 67<sub>a</sub> dans une position stable hors service dans laquelle les bossages ou olives 75 et 76 n'exercent aucune action sur les mécanismes d'accouplement 69. Il s'ensuit que les pignons 47 - 51 - 54 et 55 sont libres de tourner par rapport à l'arbre tubulaire principal 44, de sorte que la rotation éventuelle du pignon 50, sous l'action de l'arbre principal d'entraînement 1, est uniquement appliquée par les pignons de renvoi et de démultiplication 59 et 60 aux pignons de l'arbre tubulaire principal 44, sans toutefois être transmise à ce dernier ni au pignon de sortie 56. Le sélecteur 66 occupe par conséquent une position correspondant au point mort du dispositif de changement de vitesses 42.

A partir de l'état ci-dessus, on considère que l'opérateur chargé de la conduite de la machine place la tête d'usinage comme représentée à la fig. 1. Le distributeur contrôlant l'alimentation en fluide sous pression met les cylindres 25 en communication avec un circuit de retour, de sorte que le ressort 36 repousse l'enveloppe 28 dont les branches 27 ramènent les pistons 29 sur le fond des cylindres 25. Simultanément, la broche secondaire 38 s'engage, dans la mesure où un état de coïncidence suffisante existe, dans l'embout polygonal tubulaire 40 du porte-outil 18 amené par déplacement de la tourelle 11 en alignement avec l'axe de l'arbre d'entraînement principal 1, c'est-à-dire en position de travail. Comme cela est mentionné ci-dessus, la transmission de la rotation de l'arbre d'entraînement principal 1 est interrompue au niveau de l'arbre tubulaire 44, de sorte que le porte-outil 18 en position de travail

n'est pas entraîné en rotation bien que le dispositif hydro-mécanique 22 ait réalisé son accouplement avec le canon 39.

5 Si dans cet état, le sélecteur 66 est déplacé dans le sens de la flèche  $f_1$  d'une mesure suffisante pour que l'olive 75 agisse sur le mécanisme 69 du pignon 55, les billes 70 pénètrent dans les encoches 72 et assurent l'accouplement entre ledit pignon et l'arbre 44. En se rapportant à la fig. 3, on constate que la rotation du pignon double 47 est transmise, avec un rapport de démultiplication dû à l'engrènement des couronnes 49 et 10 61, au pignon double de renvoi et de démultiplication 59 qui transmet intégralement sa rotation au pignon double 51. La rotation de ce pignon est appliquée avec le rapport de démultiplication dû à l'engrènement des couronnes 53 et 63 au pignon 60 dont la couronne 64 fait tourner le pignon 54 qui est fou sur 15 l'arbre 44. Par contre, la rotation de la couronne 65 est transmise, avec rapport de démultiplication, au pignon 55 qui entraîne l'arbre tubulaire 44 en une rotation propre résultant des trois rapports de démultiplication successifs interposés entre l'arbre principal 1 et l'arbre 44. Cette rotation résultante, qui 20 correspond à la première vitesse autorisée par le dispositif 42, est transmise au pignon 57 qui fait tourner la broche 38 chargée d'assurer l'entraînement en rotation de l'arbre porte-outil 18 en position de travail.

25 Si à partir de la position représentée à la fig. 1, le sélecteur 66 est déplacé dans le sens de la flèche  $f_2$  d'une mesure suffisante pour faire coopérer l'olive 75 avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant au pignon simple 54, l'arbre tubulaire 44 est entraîné, d'une manière analogue à ce qui est décrit ci-dessus, en une rotation propre différente résultant de 30 l'interposition d'un troisième rapport de démultiplication distinct introduit par l'engrènement de la couronne 64 et du pignon 54. Ceci correspond à la seconde vitesse pouvant être obtenue à partir du dispositif 42.

35 Si à partir de la position représentée à la fig. 1, le sélecteur de vitesses 66 est déplacé dans le sens de la flèche  $f_1$  d'une mesure juste suffisante pour faire coopérer l'olive 76 avec le mécanisme d'accouplement 69 du pignon double 51, l'arbre 44 est entraîné en une rotation propre résultante encore différente du fait de l'interruption d'un seul rapport de démulti-

plication introduit par l'engrènement des couronnes 48 et 61. Ceci correspond à la troisième vitesse de rotation permise par le dispositif 42.

Si dans la position représentée à la fig. 1, le sélec-  
 5 teur de vitesse 66 est déplacé dans le sens de la flèche  $f_2$  pour que l'olive 76 coopère avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant au pignon double 47, l'arbre principal tubulaire 44 est entraîné en rotation en prise directe avec le canon polygonal 32. Ceci correspond à la quatrième vitesse pouvant être ob-  
 10 tenue à partir du dispositif 42.

Si dans l'un des états de fonctionnement correspondant à l'une quelconque des vitesses ci-dessus, l'opérateur chargé de la conduite de la machine ramène la tête d'usinage dans une position de repos, le distributeur assure l'alimentation du disposi-  
 15 tif 22 en fluide hydraulique. Les pistons 29 s'élèvent dans les cylindres 25 et repoussent, contre l'action du ressort 36, l'enveloppe 28 qui dégage la broche secondaire 38 de l'embout 40. Le porte-outil 18 est ainsi désaccouplé sans qu'il y ait interruption de l'entraînement en rotation établi par l'intermédiaire  
 20 du dispositif de changement de vitesses 42. De la sorte, au cours d'une manoeuvre subséquente en vue de ramener l'outil de travail en contact avec la pièce à usiner, le déplacement de la tête d'usinage par rapport à la position de butée d'origine commande à nouveau le distributeur qui interrompt l'alimentation en fluide  
 25 hydraulique sous pression et relie simultanément le dispositif hydro-mécanique 22 à un circuit de dérivation ou de retour. L'organe élastique 36 repousse alors l'enveloppe 28 qui fait coulisser la broche secondaire 38 jusqu'en pénétration à l'intérieur de l'embout 40 du porte-outil 18. Ceci rétablit l'accouplement  
 30 entre le porte-outil et la broche 38 et l'entraînement en rotation par l'intermédiaire de cette dernière à partir du pignon de sortie 56 du dispositif de changement de vitesses 42.

Selon une autre disposition de l'invention, on prévoit d'assurer la commande automatique du dispositif de changement de  
 35 vitesses 42 de façon conjuguée avec la position d'indexage de la tourelle 11 correspondant à l'amenée en position de service de l'un quelconque des porte-outil 18. A cet effet, chaque plaque d'arrêt 21 est unie à un prolongement 67 sur lequel peut être vissée une came de commande 88 représentée en trait mixte. Cette

came est immobilisée par engagement et pénétration dans une saignée 09 présentée en regard par la tourelle 11 comme cela ressort de la fig. 5. La came 88 comporte une tête 90 chargée de coopérer avec l'un ou l'autre des deux galets 91 et 92 portés par le demi-arbre de commande 67. Compte tenu des possibilités offertes par le dispositif de changement de vitesses 42, la came 88 affecte une forme différente en fonction de la vitesse devant être sélectionnée pour réaliser, selon les caractéristiques de l'outil utilisé et la nature de l'opération à effectuer, le meilleur usinage susceptible d'être produit.

La fig. 6 montre que la came 88 peut comporter une tête 90 formant une rampe inclinée 93 aboutissant à un profil rectiligne d'appui 94 destiné à coopérer avec le galet inférieur 91. Le profil 94 s'étend, par rapport à la position de référence correspondant au point mort illustré en trait mixte et désigné par la référence PM, à une distance  $m_1$  égale au déplacement devant être imprimé à la tige de commande 68 pour amener l'olive 75 en coopération avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant à la première vitesse, c'est-à-dire celui affecté au pignon 55.

La fig. 7 montre que la came 88 peut aussi être réalisée pour comporter une tête 90 présentant une rampe inclinée 95 pour coopérer avec le galet 92 du sélecteur 06. La rampe inclinée 95 aboutit à un profil rectiligne d'appui 96 décalé par rapport au plan de référence PM d'une mesure  $m_2$  égale au déplacement devant être imprimé à la tige de commande 68 pour amener l'olive 75 à coopérer avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant à la seconde vitesse du dispositif 42, c'est-à-dire celui affecté au pignon 54.

La fig. 8 montre que la came 88 peut aussi être réalisée pour comporter une tête 90 présentant une rampe inclinée 97 destinée à coopérer avec le galet 91 du sélecteur 66. La rampe inclinée 97 aboutit à un plan rectiligne d'appui 98 qui est décalé par rapport au plan de référence PM d'une mesure  $m_3$  égale au déplacement devant être imprimé à la tige de commande 68 pour amener l'olive 76 à coopérer avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant à la troisième vitesse du dispositif 42, c'est-à-dire celui affecté au pignon 51.

La fig. 9 montre que la came 88 peut être réalisée pour comporter une tête 90 présentant une rampe inclinée 99

destinée à coopérer avec le galet 92 du sélecteur de vitesses 66. La rampe inclinée 59 aboutit à un profil rectiligne d'appui 100 qui est déporté par rapport au plan de référence PM d'une mesure  $m_4$  égale au déplacement devant être imprimé à la tige de commande 68 pour amener l'olive 76 à coopérer avec le mécanisme d'accouplement 69 correspondant à la quatrième vitesse du dispositif 42, c'est-à-dire celui affecté au pignon double 47.

La mise en oeuvre pratique des moyens selon l'invention consiste par conséquent à monter sur les porte-outil de la tourelle 11, les différents outils devant être utilisés pour l'usinage. Compte tenu des outils, de la matière des pièces d'ouvrage et des opérations d'usinage à conduire, chaque porte-outil 18 est associé à une came 88 fixée au niveau de la plaque d'arrêt correspondante 21 et choisie pour assurer la sélection de la vitesse de rotation la plus appropriée. De la sorte, lors de la rotation commandée de la tourelle 11 en vue d'amener en position de travail un outil déterminé, la came correspondante 88 agit par la tête 90 qu'elle forme sur l'un ou l'autre des galets 91 et 92 du sélecteur 66 qui est placé dans la position requise pour sélectionner automatiquement le rapport de démultiplication convenant à l'outil considéré. Ceci supprime toute intervention de l'opérateur et permet, à partir d'un programme pré-établi consistant à adapter sur la tourelle 11 les différentes comes 88 nécessaires aux outils, d'obtenir, de façon automatique et conjuguée à l'indexation de la tourelle, le rapport d'entraînement en rotation pré-déterminé quels que soient la fréquence de changement d'outils et/ou l'ordre de présentation en position de travail.

En outre, l'entraînement en rotation de chaque porte-outil amené en position de travail n'intervient que lorsque deux conditions sont réunies à savoir, d'une part, l'indexation précise de la tourelle pour laquelle le plan rectiligne d'appui de la came considérée coopère réellement avec le sélecteur 66 et, d'autre part, le déplacement de la tête d'usinage en course effective de travail. Il s'ensuit que dans tous les autres cas, le porte-outil en position de travail n'est pas entraîné, ce qui constitue une sécurité évitant tous risques d'accidents corporels dont sont fréquemment victimes les opérateurs lorsque les têtes d'usinage comportent des outils maintenus en entraînement ou en rotation même dans la position d'attente.

Bien que cela ne soit pas représenté, il peut être prévu de faire comporter plus de quatre rapports de vitesse au dispositif 42 dont le fonctionnement convenable est entretenu par un produit de lubrification introduit dans la cavité 42 à partir  
5 d'un bouchon de remplissage 101 (Fig. 3), et contrôlé en niveau par un bouchon de vidange 102 (Fig. 1).

L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation représenté et décrit en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1 - Tête d'usinage à tourelle porte-outil et à changement de vitesses automatique comprenant un corps formant, à l'opposé d'un organe de support mobile par rapport à une pièce fixe de guidage traversée par un arbre d'entraînement principal, un  
5 tourillon faisant un angle de  $45^\circ$  avec l'axe géométrique de l'arbre principal pour supporter une tourelle mobile angulairement munie de  $n$  porte-outil susceptibles d'être placés chacun vis-à-vis de l'arbre principal dans une position d'alignement et d'indexation pré-déterminée, caractérisée en ce que le corps  
10 délimite une cavité contenant un dispositif de changement de vitesses à trains d'engrenages comprenant en outre, d'une part, un pignon d'entrée engrénant en permanence avec un pignon complémentaire entraîné en rotation par l'arbre d'entraînement principal et, d'autre part, un pignon de sortie en prise avec  
15 un pignon complémentaire solidaire d'un canon tubulaire tournant faisant partie d'un dispositif hydro-mécanique d'accouplement logé dans la tête et comprenant un transformateur d'énergie hydraulique comportant au moins un organe mobile à rappel élastique associé à une broche secondaire polygonale d'accouplement  
20 guidée dans le canon tournant pour pénétrer dans l'embout polygonal du porte-outil amené en position de travail par la rotation de la tourelle qui est munie pour chaque porte-outil, d'un organe de commande individuel amovible chargé d'actionner, de façon conjuguée à l'indexage de la tourelle, un sélecteur des  
25 différents rapports de démultiplication du dispositif de changement de vitesses.

2 - Tête d'usinage suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le corps comprend intérieurement un dispositif hydro-mécanique d'accouplement formé par un récepteur-transformateur  
30 d'énergie hydraulique alimenté par un distributeur à dérivation en synchronisme avec les positions de repos et de travail de la tête, ledit récepteur-transformateur comprenant au moins un organe mobile à rappel élastique prolongé par une broche secondaire d'accouplement à section polygonale engagée avec possibilité de coulisement à l'intérieur d'un canon tubulaire complémentaire tournant, en relation de rotation avec le pignon de  
35 sortie du dispositif de changement de vitesses et au-delà du-



quel la broche secondaire, peut pénétrer dans ou sortir de l'embout polygonal complémentaire formé par le porte-outil amené en position de travail.

- 3 - Tête d'usinage suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de changement de vitesses logé dans la
- 5 tête comprend un arbre tubulaire principal portant, d'une part, un pignon de sortie calé en rotation sur ledit arbre et engrénant en permanence avec un pignon complémentaire formé par le canon polygonal tournant faisant partie du dispositif hydro-mé-
- 10 canique d'accouplement, d'autre part, un pignon d'entrée libre de tourner sur ledit arbre tubulaire et engrénant en permanence avec un pignon solidaire en rotation de l'arbre d'entraînement principal et, par ailleurs, des pignons intermédiaires libres de tourner sur ledit arbre tubulaire et engrénant en permanence
- 15 avec des pignons multiples de renvoi et de démultiplication montés libres de tourner sur un arbre secondaire parallèle à l'arbre tubulaire principal qui est associé à des mécanismes d'accouplement affectés au pignon d'entrée et aux pignons intermédiaires et commandés sélectivement par un sélecteur en partie disposé
- 20 sur la trajectoire des organes de commande individuels montés sur la tourelle mobile pour correspondre à chacun des porte-outil.

- 4 - Tête d'usinage suivant les revendications 1 et 3, caractérisée en ce que le dispositif de changement de vitesses
- 25 comprend un arbre principal tubulaire muni d'un pignon d'entrée et de pignons intermédiaires associés audit arbre par l'intermédiaire de mécanismes d'accouplement identiques respectivement constitués par des billes logées dans la paroi périphérique de l'arbre tubulaire principal pour être poussées, en pénétration
- 30 dans des encoches complémentaires présentées par le pignon correspondant, par l'action d'un bossage annulaire solidaire d'une tige de commande guidée à l'intérieur de l'arbre tubulaire principal et associée extérieurement à cet arbre à un sélecteur comprenant un demi-arbre de commande maintenu par un système
- 35 élastique accordé dans une position stable neutre pour laquelle deux galets de commande qu'il comporte sont placés de part et d'autre de la trajectoire moyenne décrite par les organes de commande individuels montés sur la tourelle pour correspondre à chacun des porte-outil.

5 - Tête d'usinage suivant les revendication 1, 3 et 4 caractérisée en ce que le dispositif de changement de vitesses comprend un arbre tubulaire principal dans lequel coulisse une tige de commande associée au sélecteur et formant des bossages annulaires chargés de commander respectivement au moins l'un des mécanismes d'accouplement interposés entre ledit arbre et les pignons qu'il apporte.

6 - Tête d'usinage suivant les revendications 1 et 3 à 5, caractérisée en ce que le dispositif de changement de vitesses comprend un arbre tubulaire principal associé extérieurement au corps à un sélecteur présentant en regard de la tourelle deux galets situés de part et d'autre de la trajectoire moyenne des organes de commande individuels montés amovibles sur la tourelle et formant chacun une came comportant un profil actif chargé de coopérer avec l'un au moins des galets pour provoquer le déplacement axial de la tige de commande du sélecteur à l'intérieur de l'arbre tubulaire principal d'une mesure correspondant à la course devant être imprimée à l'un au moins des bossages pour commander l'un au moins des mécanismes d'accouplement.

7 - Tête d'usinage suivant les revendications 1 et 3 à 6 caractérisée en ce que le dispositif de changement de vitesses comprend un arbre tubulaire principal associé à un sélecteur comportant, extérieurement à l'arbre tubulaire, un demi-arbre de commande muni de deux doigts opposés sollicités par un système élastique accordé de rappel maintenant la tige de commande du sélecteur dans une position stable dans laquelle aucun des mécanismes d'accouplement n'est commandé.

8 - Tête d'usinage suivant la revendication 7 caractérisé en ce que le système élastique accordé de rappel est constitué par deux éléments tubulaires traversés par les parties terminales des doigts du demi-arbre constitutif du sélecteur, lesdits éléments tubulaires contenant chacun, intérieurement et de part et d'autre des parties terminales de doigts, deux ressorts hélicoïdaux antagonistes travaillant à la compression.

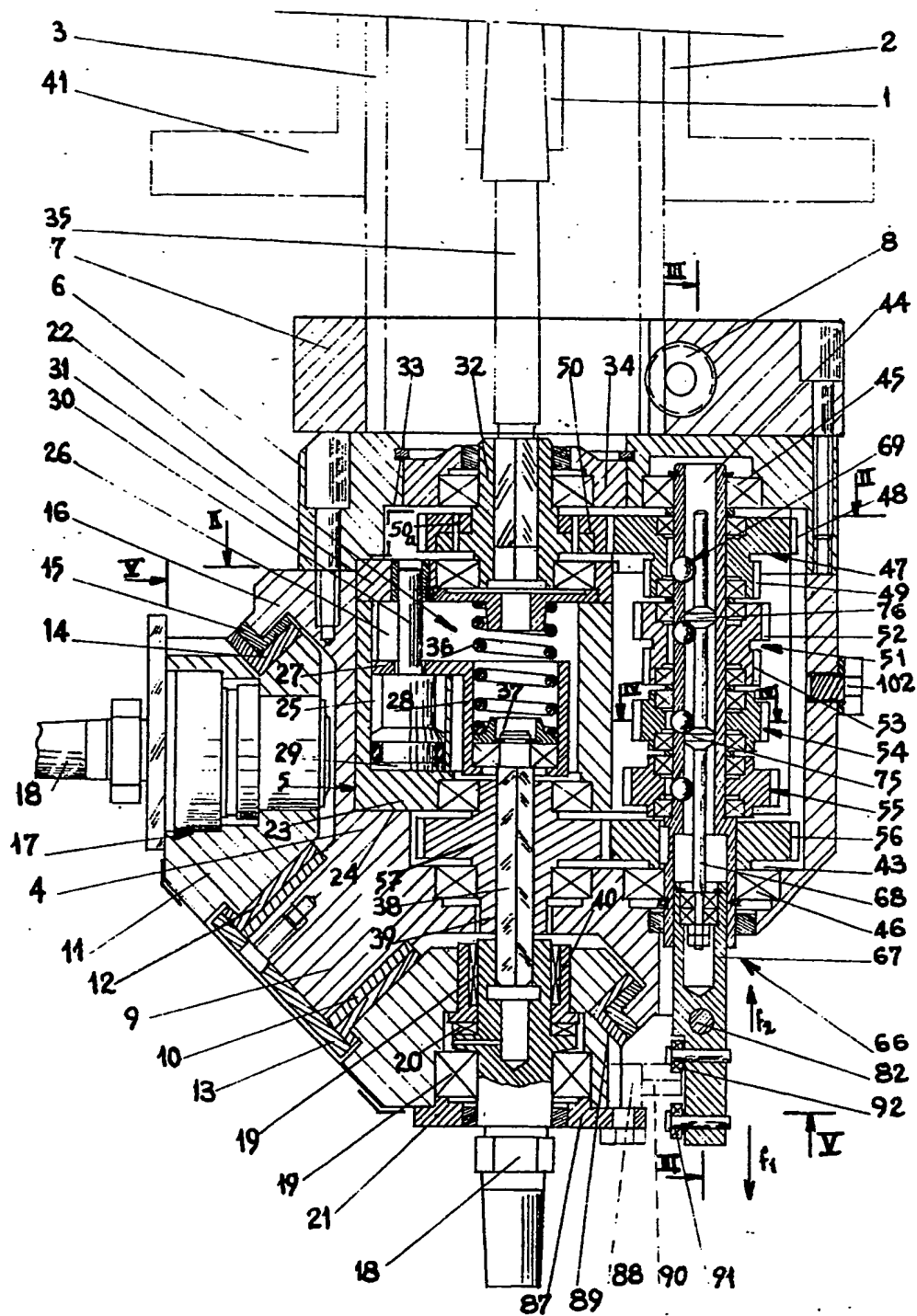
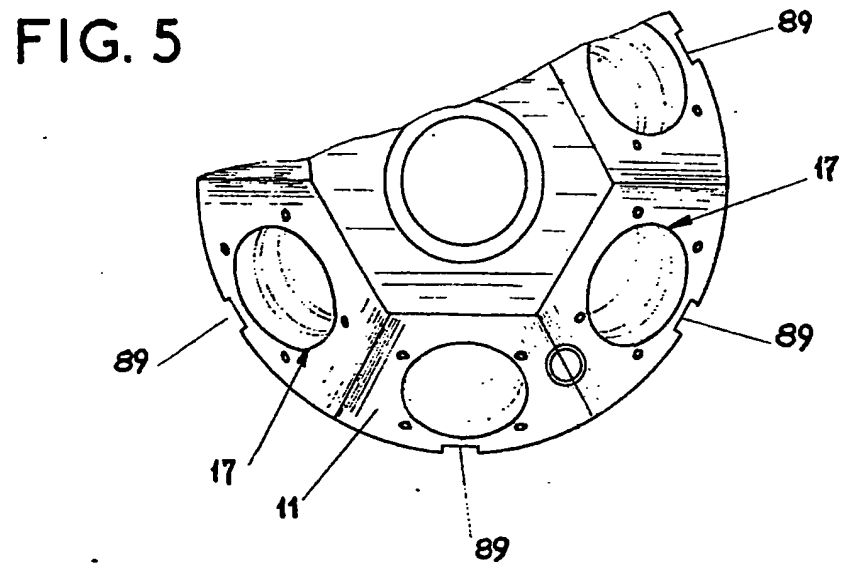
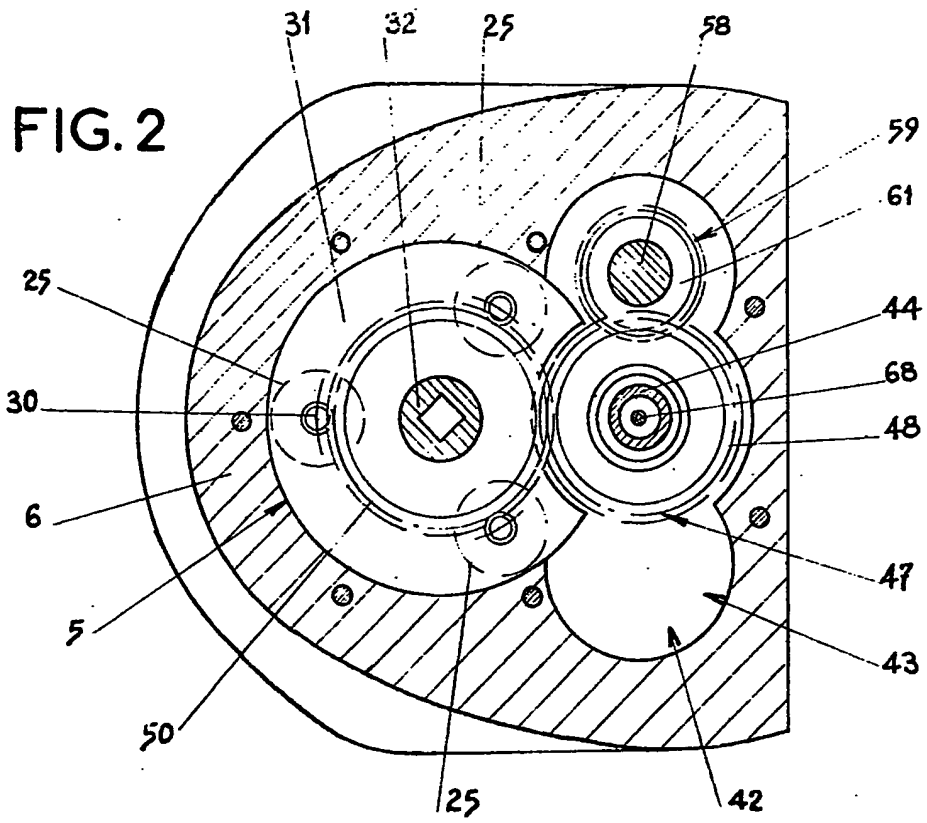


FIG. 1



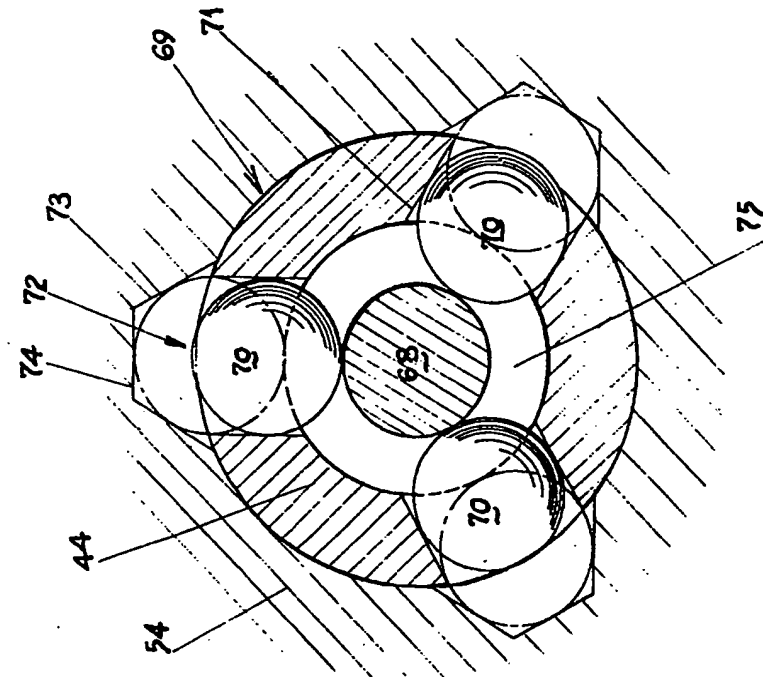


FIG. 4

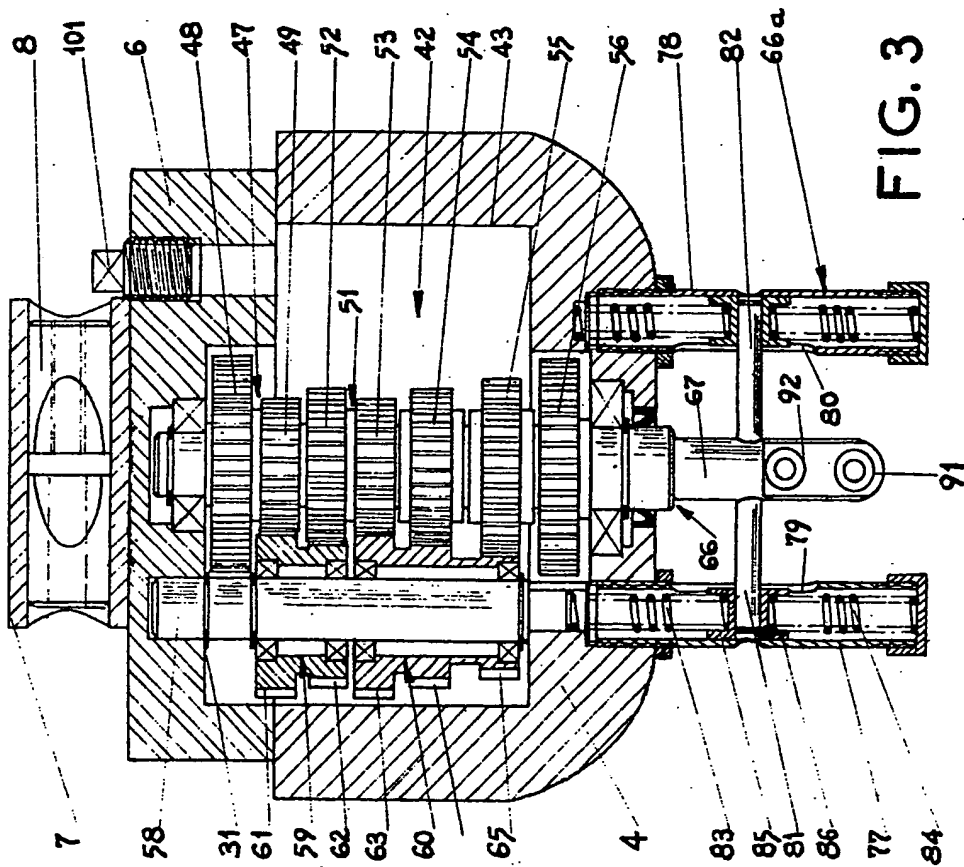


FIG. 3

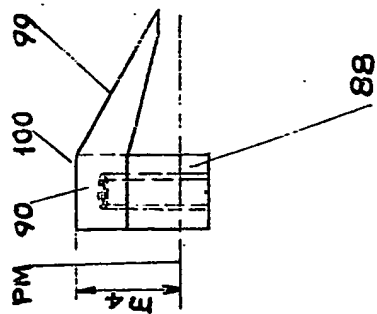


FIG. 9

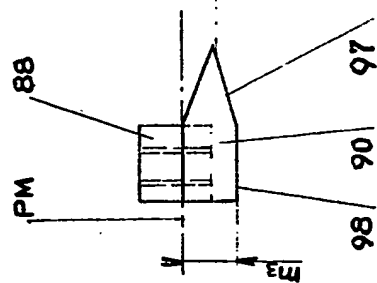


FIG. 8

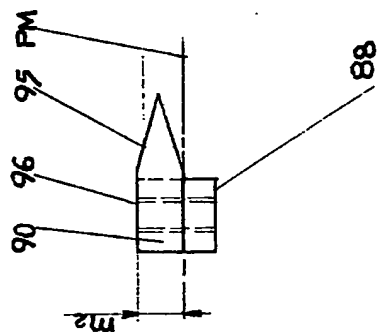


FIG. 7

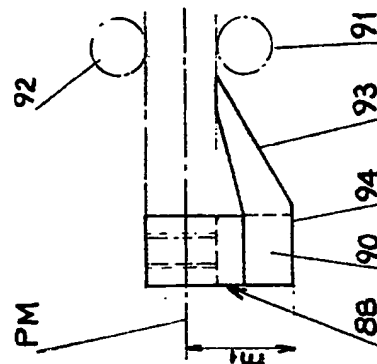


FIG. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**